

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

В.В. Гранкіна

**ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ОЧИЩЕННЯ ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ ВИКИДІВ”**

(для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму 0921 «Будівництво»
спеціальності 6.092100 «Теплогазопостачання і вентиляція»)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Очищення вентиляційних викидів» для студентів денної форми навчання напрямку 0921 «Будівництво» спеціальності 6.092100 - «Теплогазопостачання і вентиляція»/ Укл.: В.В. Гранкіна – Харків: ХНАМГ, 2009. – 24 с.

Укладач: В.В. Гранкіна

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рецензент: зам. декана факультету ІЄМ, доцент кафедри експлуатації газових і теплових систем Харківської національної академії міського господарства, канд. техн. наук, О.В. Ромашко

Затверджено на засіданні кафедри експлуатації газових і теплових систем
Протокол №9 від 14.09.2008 р.

© В.В. Гранкіна, ХНАМГ, 2009

ЗМІСТ

Вступ	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література	9
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	11
2.1. Опис предмета навчальної дисципліни	11
2.2. Зміст дисципліни	11
2.3. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни	12
2.4. Індивідуальне навчально-дослідне завдання	14
2.5. Завдання для блочно-модульного контролю	16
2.6. Методи та технології навчання	20
2.7. Методи оцінювання знань	21
2.8. Розподіл балів, присвоєних студентам	21
2.9. Методичне та інформаційне забезпечення дисципліни	22
2.10. Рекомендована література	23
2.10.1. Основна	23
2.10.2. Додаткова	23
2.11. Ресурси	23

ВСТУП

У процесі вивчення дисципліни «Очищення вентиляційних викидів» студенти отримують необхідні знання під час проведення аудиторних занять: лекційних, практичних. Найбільш складні питання винесено на розгляд і обговорення під час практичних занять. Також велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота студентів. Усі ці види занять розроблені відповідно до положень Болонської декларації. Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Дисципліна «Очищення вентиляційних викидів» є нормативною для підготовки бакалаврів будівельних спеціальностей.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання і навички в галузі вищої математики, фізики, хімії, аеродинаміки вентиляції.

У результаті вивчення дисципліни студенту необхідно знати:

- джерела утворення і класифікацію забруднювачів;
- нормування запиленості викидів;
- розрахунок викидів забруднюючих речовин;
- апарати сухої очистки;
- апарати мокрої очистки;
- методи розрахунку апаратів очищення вентиляційних викидів;
- застосування їх в системах вентиляції;

Програма розроблена на основі:

СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна програма напряму підготовки 0921 «Будівництво» освітньо-кваліфікаційного рівня 6.092100 бакалавр, спеціальність «Теплогазопостачання і вентиляція» 2005 р.

СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма напряму підготовки 0921 «Будівництво» освітньо-кваліфікаційного рівня 6.092100 бакалавр, спеціальність «Теплогазопостачання і вентиляція» 2005 р.

СВО ХНАМГ Навчальний план напряму підготовки 0921 «Будівництво» освітньо-кваліфікаційного рівня 6.092100 бакалавр спеціальність «Теплогазо-постачання і вентиляція», 2006 р.

Програму затверджено на засіданні кафедри експлуатації газових і теплових систем протокол №9 від 14.09.2008 р. та Вченою радою факультету Інженерної екології міст протокол № 1 від 5.09.2008 р.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни – підготовка фахівців, які володітимуть теоретичними знаннями з очистки вентиляційних викидів, вмітимуть аналізувати та приймати рішення щодо вибору апаратів очищення вентиляційних викидів та виконуватимуть розрахунки і обґрунтовувати їх застосування.

1.1. 2. Предмет вивчення у дисципліні - проектування та експлуатації апаратів очищення вентиляційних викидів; режимів їх роботи, розрахункові навички проектування апаратів очищення вентиляційних

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика. Фізика. Хімія. Аеродинаміка вентиляції	Технічна діагностика систем ТГПіВ. Автоматика і КВП. Вентиляція.

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Очищення вентиляційних викидів

ЗМ 1.1 Аерозольні, пилові, газоподібні забруднювачі

1. Характеристика забруднювачів і їх класифікація
2. Джерела утворення пилу
3. Нормування запиленості газу

ЗМ 1.2. Пиловловлювачі та фільтри

1. Пилоосадочні камери
2. Жалюзійні пило- і золовловлювачі
3. Циклон. Батарейний циклон
4. Пиловловлювачі
5. Фільтри. Тканеві, волокнисті, орошаємі, масляні та електричні фільтри
6. Зернисті фільтри

ЗМ 1.3. Апарати мокрого очищення газів

1. Полі та насадочні газопромивники
2. Барботажні та пінні газоочисні апарати
3. Мокрі газоочисні апарати ударно-інерційної дії
4. Мокрі апарати центробіжної дії
5. Динамічні газопромивники
6. Швидкісні газопромивники (скрубери Вентурі)
7. Адсорбери

Тема 2. 4. Пиловловлювачі

- 2.4.1. Основні характеристики і принцип дії
- 2.4.2. Методика визначення **повної** ефективності **пиловловлювача** розрахунковим **шляхом**

Тема 2.5. Фільтри. Тканеві, волокнисті, орошасмі, масляні, механічні, рукавні, мокрі та електричні фільтри

- 2.5.1. Класифікація фільтрів
- 2.5.2. Характеристика фільтрів і принцип роботи
- 2.5.3. Основні схеми фільтрів

Тема 2.6. Зернисті фільтри

- 2.6.1. Зернисті насипні фільтри
- 2.6.2. Фільтри рухомі
- 2.6.3. Зернисті жорсткі фільтри

Змістовий модуль 1.3. Апарати мокрого очищення газів

Тема 3.1. Полі та насадочні газопромивники

- 3.1.1. Зрошуючий газохід
- 3.1.2. Промивна камера
- 3.1.3. Скрубер насадковий

Тема 3.2. Барботажні та пінні газоочисні апарати

- 3.2.1. Основні характеристики і принцип дії
- 3.2.2. Технологічна схема застосування

Тема 3.3. Мокрі газоочисні апарати вдарно-інерційної дії

3.3.1. Скрубер вдарно-інерційної дії

3.3.2 Ротоклон

Тема 3. 4. Мокрі апарати центробіжної дії

3.4.1. Відцентровий скрубер з внутрішнім завихорювачем

3.4.2. Центробежний скрубер з розташуванням форсунок

Тема 3. 5. Динамічні газопромовники

3.5.1. Основні характеристики і принцип дії

3.5.2 Дезінтегратор

Тема 3. 6. Швидкісні газопромивники (скрубери Вентурі)

3.6.1. Основні характеристики і принцип дії

3.6.2. Схема швидкісних газопромивників

Тема 3.7. Адсорбери

3.7.1 Основні характеристики і принцип дії

3.7.1. Схеми адсорбційних апаратів

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська,	управлінська
Знати проектно-кошторисну документацію, технологію і організацію монтажу систем теплогазопостачання і вентиляція	Виробнича, соціально-виробнича	Організаційна,	
Контролювати роботу систем опалення у процесі експлуатації, контролювати параметри систем вентиляції та кондиціонування повітря у процесі експлуатації.	Виробнича	Організаційна	
Придбання теоретичних знань з проектування та експлуатації апаратів очищення вентиляційних викидів	Виробнича	Технічна	

1.4. Рекомендована основна навчальна література

Рекомендована література

Нормативно-правова:

- 1.ГОСТ 4.125-84. Оборудование газоочистительное и пылеулавливающее. Номенклатура основных показателей.
2. ГОСТ 17437 -81. Фильтры-влажнители воздушные. Технические условия.
3. ГОСТ 25757-83. Пылеуловители инерционные сухие. Типы и основные параметры.
4. ГОСТ 25747-83. Фильтры рукавные и карманные. Типы и основные параметры.
5. ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
- 6.ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху.

1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

Очищення вентиляційних викидів

Мета — підготовка фахівців, які володітимуть знаннями, пов'язаними з проектуванням та експлуатацією обладнання очищення вентиляційних викидів, оволодіння методиками розрахунку для підбору апаратів.

Предмет — методи визначення шкідливих викидів, основні характеристики і типи обладнання, розрахункові навички підбору обладнання очищення вентиляційних викидів.

Модуль 1. Очищення вентиляційних викидів

ЗМ 1.1. Аерозольні, пилові, газоподібні забруднювачі

ЗМ 1.2. Пиловловлювачі та фільтри

ЗМ 1.3. Апарати мокрого очищення газів

Аннотация программы учебной дисциплины

Очистка вентиляционных выбросов

Цель – подготовка специалистов, владеющих знаниями связанных с проектированием и эксплуатацией оборудования очистки вентиляционных выбросов, владение методиками расчета для выбора аппаратов

Предмет – методы определения вредных выбросов, основные характеристики и типы аппаратов, расчетные навыки подбора оборудования очистки вентиляционных выбросов

Модуль 1. Очистка вентиляционных выбросов

- ЗМ 1.1. Аэрозольные, пылевые, газоподобные загрязнители**
- ЗМ 1.2. Пылеуловители и фильтры**
- ЗМ 1.3. Аппараты мокрой очистки газов**

**Annotation of the program of educational discipline
Cleaning of vent troop landings**

A purpose is preparation of specialists, owning knowledges related to planning and exploitation of equipment of cleaning of vent troop landings, domain the methods of calculation on the selection of vehicles

An object is methods of determination of the harmful troop landings, basic descriptions and types of vehicles, calculation skills of selection of equipment of cleaning of vent troop landings

Module 1. Очистка vent troop landings

ЗМ 1.1. Aerosol, dust, gaseous zagryazniteli

ЗМ 1.2. Pyleuloviteli and filters

ЗМ 1.3. Vehicles of the wet cleaning of gases.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Опис предмета навчальної дисципліни

Опис предмета навчальної дисципліни «Очищення вентиляційних викидів» наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1.– Опис предмета навчальної дисципліни

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрям, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 2 Модулів – 1 Змістових модулів –3 Загальна кількість годин • аудиторних –30 • самостійної роботи –42 Кількість годин: усього – 72 год.; за змістовими модулями: змістовий модуль 1 – 18год.; змістовий модуль 2 – 36 год; змістовий модуль 3 – 18 год	Напрям -0921«Будівництво» Спеціальності: 6.092100«Теплогазопостача ння і вентиляції»” Освітньо-кваліфікаційний рівень - бакалавр Термін навчання – 4 роки	Нормативна Рік підготовки: 4-й Семестр: 7-й Лекції: кількість годин – 15 год. практичні – 15 год. Самостійна робота – 42 год. Форма підсумкового контролю – залік

2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. Очищення вентиляційних викидів

Змістовий модуль 1.1 Аерозольні, пилові, газоподібні забруднювачі

Тема 1.1. Характеристика забруднювачів і їх класифікація

1.1.1. Загальна класифікація

1.1.2.Шкідливі речовини і їх характеристика

Тема 1.2. Джерела утворення пилу

1.2.1 Процеси утворення пилу

1.2.2 Встановлення складу пилу

Тема 1.3. Нормування запиленості газу

1.3.1. Постійні викиди

1.3.2.Норми і показники забруднювачів

Змістовий модуль 1.2. Пиловловлювачі та фільтри

Тема 2. 1. Пилоосадочні камери

2.1.1.Основні конструкції пило осадочних камер

2.1.2.Розрахунок пилоосадочних камер

Тема 2. 2.Жалюзійні пило- і золо- вловлювачі

2.2.1 Основні конструкції пило- і золо- вловлювачів

2.2.2 Розрахунок пило- і золо- вловлювачів

Тема 2. 3. Циклон. Батарейний циклон

2.3.1. Основні схеми циклонів

2.3.2. Розрахунок циклонів

2.3. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Тематичний план дисципліни «Очищення вентиляційних викидів» складається з трьох змістових модулів, кожний з яких об'єднує у собі відносно окремий самостійний блок дисципліни, який логічно пов'язує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом та взаємозв'язками.

Навчальний процес здійснюється у таких формах: лекційні, практичні заняття, самостійна робота студента. Структура залікового кредиту дисципліни наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2. – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Очищення вентиляційних викидів	2/72	15	15		42
ЗМ 1. Аерозольні, пилові, газоподібні забруднювачі	0,5/18	3	5		10
ЗМ 2. Пиловловлювачі та фільтри	1/36	6	6		24
ЗМ 3. Апарати мокрого очищення газів	0,5/18	6	4		8

Таблиця 2.3. – Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин		
	Всього годин	В тому числі	
		Лекції	Самостійна та індивідуальна робота
1	2	3	4
Змістовий модуль 1.1 Аерозольні, пилові, газоподібні забруднювачі	18	3	10
Тема 1.1. Характеристика забруднювачів і їх класифікація		1	2
Тема 1.2. Джерела утворення пилу		1	3
Тема 1.3. Нормування запиленості газу		1	5

Продовження табл. 2.3.

1	2	3	4
Змістовий модуль 1.2. Пиловловлювачі та фільтри	36	6	24
Тема 2. 1. Пилоосадочні камери		1	4
Тема 2. 2. Жалюзійні пило- і золо-увловлювачі		1	4
Тема 2. 3. Циклон. Батарейний циклон		1	4
Тема 2. 4. Пиловловлювачі		1	4
Тема 2.5. Фільтри. Тканеві, волокнисті, орошаємі, масляні, механічні, рукавні, мокрі та електричні фільтри		1	4
Тема 2.6. Зернисті фільтри		1	4
Змістовий модуль 1.3. Апарати мокрого очищення газів	18	6	8
Тема 3.1. Полі та насадочні газопромивники		1	1
Тема 3.2. Барботажні та пінні газоочисні апарати		1	1
Тема 3.3. Мокрі газоочисні апарати вдарно-інерційної дії		1	1
Тема 3. 4. Мокрі апарати центробіжної дії		1	1
Тема 3. 5. Динамічні газопромивники		1	1
Тема 3. 6. Швидкісні газопромивники (скрубери Вентурі)		1	2
Тема 3.7. Адсорбери		-	1
Разом	72	15	42

Таблиця 2.4.– Теми практичних занять

№ з/п.	Тема практичних занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1.1 Аерозольні, пилові, газоподібні забруднювачі		
1.	Методики визначення шкідливих речовин для промислової вентиляції	2
2.	Розрахунок шкідливих викидів для теплогенераторів	2
3	Блочно-модульний контроль ЗМ 1.1.	1
Змістовий модуль 1.2. Пиловловлювачі та фільтри		
4.	Розрахунок повітряних фільтрів	2
5.	Розрахунок циклонів	3
3	Блочно-модульний контроль ЗМ 1.2.	1
Змістовий модуль 1.3. Апарати мокрого очищення газів		
4.	Розрахунок апаратів мокрої очистки газів	2
5.	Блочно-модульний контроль ЗМ 1.3.	2

2.4. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

В умовах кредитно – модульної системи самостійна робота є основним засобом засвоєння студентами навчального матеріалу в час, вільний від обов’язкових видів навчальної діяльності.

При вивченні курсу „Очищення вентиляційних викидів” на самостійну роботу відведено 60% академічного кредиту, і цей час має бути використаний для самостійного поглибленого вивчення окремих тем курсу за вільним вибором студента.

Викладач визначає обсяг самостійної роботи, узгоджує її з іншими видами навчальної діяльності студента, розробляє методичні засоби проведення поточного та підсумкового контролю, аналізує результати самостійної навчальної роботи кожного студента.

Формою звіту про виконання студентом самостійної роботи є індивідуальна навчально–дослідна робота (ІНДЗ), яка виконується відповідно до вимог КМСОНП.

В рамках самостійної роботи студенти поглиблюють отримані знання з усіх тем курсу «Очищення вентиляційних викидів», опрацьовують теоретичні джерела, використовуючи законодавчі акти, навчальні посібники і підручники, монографії та періодичну літературу. Виконуючи індивідуальні завдання, студенти набувають досвіду практичних навичок.

В процесі самостійної роботи рекомендується за вибором розкрити одну з наступних тем.

Індивідуальні семестрові завдання для самостійної роботи студентів.

1. Основні забруднювачі в системах вентиляції
2. Шкідливі речовини і їх характеристика
3. Основні джерела утворення пилу
4. Класифікація пилу
5. Основні методи встановлення складу пилу
6. Нормування запиленості газу
7. Основні конструкції пилоосадочних камер
8. Методика розрахунку пилоосадочних камер

9. Основні конструкції пило- і золо- вловлювачів
10. Методика розрахунку пило- і золо- вловлювачів
11. Сучасні циклони
12. Розрахунок циклонів
13. Батарейний циклон
14. Основні характеристики і принцип дії пиловловлювачів
15. Методика визначення **повної** ефективності **пиловловлювача** розрахунковим **шляхом**
16. Повітряні фільтри
17. Класифікація фільтрів
18. Характеристика фільтрів і принцип роботи
19. Фільтри тонкого очищення
20. Зернисті фільтри
21. Насипні фільтри
22. Фільтри рухомі
23. Зернисті жорсткі фільтр
24. Зрошуючий газохід
25. Промивна камера
26. Скрубер насадковий
27. Барботажні та пінні газоочисні апарати
28. Основні характеристики і принцип дії апаратів мокрої очистки назів
29. Технологічна схема застосування апаратів мокрої очистки
30. Мокрі газоочисні апарати вдарно-інерційної дії
31. Принцип дії скрубер вдарно-інерційної дії
32. Роток лон
33. Мокрі апарати центробіжної дії
34. Відцентровий скрубер **з** внутрішнім завихорювачем
35. Центробіжній скрубер **з** розташуванням форсунок
36. Динамічні газопромивники
37. Основні характеристики і принцип дії динамічних газопромивників
38. Дезінтегратор
39. Швидкісні газопромивники (скрубери Вентурі)
40. Основні характеристики і принцип дії швидкісних газопромивників
- 41 Основні схема швидкісних газопромивників

42. Адсорбери

43. Основні характеристики і принцип дії адсорберів

44. Схеми адсорбційних апаратів

Самостійна робота оформлюється у вигляді реферату з дотриманням правил його оформлення. На виконання ІНДЗ відводиться 20 годин самостійної роботи студента.

2.5. Завдання для блочно-модульного контролю

1. Скупчення пилу – це , частки які випали з повітря і які називають:
 1. Аерозолями
 2. Димом
 3. Туманом
 4. Ерогелямі
2. Дисперсний аналіз буває слідуючих типів:
 1. Гігроскопічний
 2. Динамічний
 3. Ультразвуковий
 4. Індивідуальний
3. Пилоосаджувальні камери розділяють по конструктивному виконання на слідуючі:
 1. Багатополична камера
 2. Камера з жалюзійними ґратами
 3. Камера з перегородками
 4. Камера з вбудованим **димососом**
4. Простий відцентровий **пиловловлювач** складається з слідуючих основних елементів:
 1. Вентилятор
 2. Робоче колесо
 3. Кожуха (**пилоприємник**)
 4. Завихрителя
5. Процес **очищення** газів від твердих і рідких за допомогою пористих **серед** називають:
 1. Адсорбцією
 2. Десорбцією
 3. Фільтрацією
 4. Коагуляцією
6. Умовно прийнято фільтри розділяти на **наступні** класи:

1. Фільтри для **очищення** димів
 2. Фільтри тонкої
 3. Промислові фільтри
 4. Фільтри для особливо шкідливих речовин
7. Основний **недолік** мокрих фільтрів тумановловлювачів:
1. Великий опір
 2. Великі швидкості при роботі фільтру
 3. Заростання відкладеннями
 4. Шум при роботі фільтру
8. Ефективність **очищення** третього класу повітряних фільтрів складає:
1. 60 %
 2. 85 %
 3. 99 %
 4. 50 %
9. За способом дії мокрі апарати розділяють на **наступні** групи:
1. Порожнисті газопромивники
 2. Швидкісні газопромивники
 3. Фільтраційної дії апарати
 4. Обволікаючі апарати
10. Найбільш ефективний апарат з апаратів мокрої дії:
1. Апарат **вдарно-інерційної** дії
 2. Апарати псевдозрідженим шаром
 3. Скрубери Вентурі
 4. Ротоклон
11. Пил може утворюватися при слідуючих процесах:
1. При горінні **палива**
 2. При конденсації пари
 3. При кипінні
 4. При завихоренні
12. До апаратів сухого **очищення** відносять:
- 1.Прямоточні циклони

2. Насадочні апарати
 3. Пилоосаджувальні камери
 4. Пінні апарати
13. Пристрій для грубого очищення повітря від пилу називають:
1. Золовловлювачі
 2. Багатополична камера
 3. Циклони
 4. Пилоосадочная камера з перегородками
14. Пиловловлюючий апарат, складений з великої кількості паралельно встановлених циклонних елементів, об'єднаних в одному корпусі, що має загальне підведення і відведення газів, а також збірний бункер називають:
1. Циклон
 2. Скрубер Вентурі
 3. Пилоосаджувальна камера
 4. Батарейний циклон
15. Умовно сучасні фільтри розділяють:
1. Робочі фільтри
 2. Фільтри тонкої
 3. Фільтри для очищення атмосферного повітря
 4. Фільтри з підвищеною фільтраційною здатністю
16. Фільтри, що є шарами різної товщини, в яких більш менш однорідно розподілені волокна відповідного матеріалу називають:
1. Мокрі фільтри
 2. Волокнисті фільтри
 3. Низькошвидкісні фільтри
 4. Зернисті насипні фільтри
17. Процес пило- і золовловлювання, який зазвичай процесами адсорбції і газів відноситься до апаратів:
1. До апаратів сухого очищення газів
 2. До апаратів інерційного типу
 3. До апаратів мокрого очищення газів
 4. До апаратів тумановловлювачам

18. Максимально ефективними апаратами мокрого **очищення** газів є:

1. Динамічні газопромивники
2. Скрубери Вентурі
3. Ротоклони
4. Порожнисті газопромивники

19. Апарати, в яких очищуємі гази, **приводяться** в зіткнення **з** рідиною, що розкручується за допомогою тіла, що обертається, називають:

1. Динамічні газопромивники
2. Барботажні апарати
3. Газопромивники **насадочні**
4. Порожнисті газопромивники

Запитання для самоконтролю:

1. Дайте визначення пилу?
2. Що називають димом?
3. Що називають туманом?
4. Що називають фракцією?
5. Які види дисперсного аналізу існують?
6. Джерело утворення пилу?
7. Які основні забруднюючі речовини від котлів теплових станцій?
8. Які основні забруднюючі речовини при спалюванні **палива** у котлах продуктивністю до 30 т/год ?
9. Послідовність розрахунку основних забруднюючих речовин від котлів теплових станцій?
10. Послідовність розрахунку основних забруднюючих речовин при спалюванні **палива** в котлах продуктивністю до 30 т/год?
11. Основне призначення **пилоосадочних** камер?
12. Які сили беруть участь в роботі циклону?
13. Які різновиди існують **пило осадочних** камер?
14. У чому **відмінність** циклону і батарейного циклону?
15. Послідовність розрахунку циклону?
16. Як працює **димосос**-золовловлювач?
17. Де застосовуються **димососи-золоуловлювачі**?

18. Як визначається коефіцієнт **очищення** газів у **димососи** золоуловлювачі?
19. **З** яких елементів складається відцентровий **пиловловлювач**?
20. Які дані необхідні для розрахунку циклону?
21. Що таке фільтрація?
22. Яка існує класифікація повітряних фільтрів?
23. Якими показниками характеризується робота фільтру?
24. Який принцип дії тумановловлювачів?
25. Як поділяють зернисті фільтри, принцип їх роботи ?
26. Який принцип роботи електрофільтру?
27. Яка послідовність розрахунку фільтру?
28. Що використовують як **насадка** в насипних фільтрах?
29. Основні характеристики забруднених атмосферного повітря існують?
30. Які **недоліки** електричних фільтрів?
31. На які групи поділяють за способом дії мокрі апарати?
32. Як працюють порожнисті газопромивники?
33. Як працюють газопромивники **насадок**?
34. Який принцип роботи мокрих **газоочисних** апаратів **вдарно-інерційної** дії?
35. Як розділяються за конструктивною ознакою мокрі **газоочисні** апарати **вдарно-інерційної** дії?
36. Який принцип роботи динамічних апаратів?
37. Поясніть що таке дезінтегратор?
38. Поясніть принцип дії скрубера Вентурі?
39. Дайте визначення терміну адсорбція?
40. Дайте визначення терміну абсорбція?
41. Які види адсорбційних апаратів ви знаєте?

2.6. Методи та технології навчання

При викладанні навчальної дисципліни “Очищення вентиляційних викидів” використовуються такі методи активного навчання:

- вирішення ситуаційних задач (кейсів);
- ділові ігри;
- робота в малих групах.

При використанні практичних занять та самостійної розрахункової роботи використовуються засоби комп'ютерної техніки.

В ході проведення занять використовуються наступні ТЗН:

- друковані роздаткові матеріали.

Метод навчання: інформаційно-ілюстративний.

Для активізації навчального процесу при викладанні дисципліни «Очищення вентиляційних викидів» автором розроблено курс дистанційного навчання, розміщений на сервері дистанційної освіти Харківської національної академії міського господарства за адресою www.ksame.kharkov.ua/moodle.

2.7. Методи оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- оцінка за індивідуальну самостійну роботу;
- підсумковий контроль.

Для діагностики знань використовується модульно-рейтингова система за 100-бальною шкалою оцінювання та національна 4-х бальна система.

2.8. Розподіл балів, присвоєних студентам

Таблиця 2.5. – Види та засоби контролю

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1 , в тому числі	30
– контрольна робота або тестування	20
- самостійна робота	10
ЗМ 1.2 – контрольна робота або тестування	40
– контрольна робота або тестування	30
- самостійна робота	10
ЗМ 1.3 – контрольна робота або тестування	30
– контрольна робота або тестування	20
- самостійна робота	10
Підсумковий контроль-залік	
за результатами поточного контролю або підсумкове тестування	
Всього за модулем 1	100%

Оцінювання студентів виконується наступним чином (табл.2.5, 2.6).

Таблиця 2.6.– Оцінка студентів

За шкалою ECTS	За національною системою	За шкалою навчального закладу
A	Відмінно	90-100
BC	Добре	75-89
DE	Задовільно	60-74
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	1-34

Таблиця 2.7. – Визначення оцінки

№	Визначення оцінки	Відсоток засвоєння матеріалу	Оцінка у балах, виходячи зі 100	Оцінка за національною системою	Оцінка за шкалою ECTS
1	Відмінно – належне виконання з незначною кількістю непринципових помилок	90-100	90-100	5	A
2	Дуже добре – вище за середній рівень з деякими помилками	80-89	80-89	4	B
3	Добре – у цілому правильна робота з декількома помилками	70-79	70-79		C
4	Задовільно – непогано, але певна кількість помилок, недоліків	65-69	65-69	3	D
5	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-64	60-64		E
6	Незадовільно – необхідно доробити, перездати	31-59	31-59	2	FX
7	Незадовільно – обов'язковим є повторний курс	1-30	1-30		F

2.9. Методичне та інформаційне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення навчальної дисципліни “Очищення вентиляційних викидів” включає:

- інтерактивний комплекс навчальної дисципліни на сайті дистанційного навчання академії;
- опорний конспект лекцій на паперовому носії;
- опорний конспект лекцій на електронному носії;
- друкований та роздатковий матеріал;
- ресурси Інтернет;
- освітньо-професійна програма підготовки бакалавра.

2.10. Рекомендована література

2.10.1. Основна

1. Гранкина В.В. Очистка вентиляционных выбросов. Конспект лекций. – Харьков: ХНАМГ, 2007.- 98 с.
2. Кузнецов И.Е., Шмат С.И., Кузнецов С.И. Оборудование для санитарной очистки газов. Справочник. Киев, „Техника”.- 1989. -304 с.
3. Газоочистные аппараты сухого и мокрого типов. Каталог. М.: ЦИНТИХИМНЕФ-ТЕМАШ, 1984. 92с.
4. Биргер М.И., Вальдберг А.Ю., Мягков Б.И. и др. Справочник по пыле- и золоулавливанию. М, «Энергоатомиздат», 1983. - 312 с.

2.10.2. Додаткова

Нормативно-правова:

1. ГОСТ 4.125-84. Оборудование газоочистительное и пылеулавливающее. Номенклатура основных показателей.
2. ГОСТ 17437 -81. Фильтры-влагоотделители воздушные. Технические условия.
3. ГОСТ 25757-83. Пылеуловители инерционные сухие. Типы и основные параметры.
4. ГОСТ 25747-83. Фильтры рукавные и карманные. Типы и основные параметры.
5. ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
6. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху.
7. Руководство по проектированию очистки воздуха от пыли в системах приточной вентиляции и кондиционирования / ЦНИИпромзданий. – Изд. 2-е. – М.: Стройиздат, 1984. -79 с.

2.11. Ресурси

1. www.mon.gov.ua
2. www.ksame.kharkov.ua.

Бібліотеки:

- ХНАМГ – 61002, м.Харків, вул. Революції,12, тел.:707-30-13.
- обласна наукова – 61002, м.Харків, пров. Короленко,12.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Очищення вентиляційних викидів» для студентів 4 курсу денної форми навчання напрям 0921 - «Будівництво», спец. 6.092100 «Теплогазопостачання і вентиляція».

Укладач: Вікторія Вікторівна Гранкіна

План 2009, поз 168 Р.

Підп. до друку 27.10.2009	Формат 60x84 1 /16	Папір офісний
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. арк.1,0.	Обл.-вид. арк.1,3
Замовл № 5343	Тираж 10 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002, Харків, вул. Революції, 12